**Termometria**

**1.** O verão de 1994 foi particularmente quente nos Estados Unidos da América. A diferença entre a máxima temperatura do verão e a mínima no inverno anterior foi de 60 °C. Qual o valor dessa diferença na escala Fahrenheit?

A) 108 °F. B) 60 °F. C) 140 °F.

D) 33 °F. E) 92 °F.

**2.** A temperatura da cidade de Curitiba, em um certo dia, sofreu uma variação de 15 °C. Na escala Fahrenheit, essa variação corresponde a

A) 59. B) 45. C) 27.

D) 18. E) 9.

**3.** Um pesquisador verifica que uma certa temperatura obtida na escala Kelvin é igual ao correspondente valor na escala Fahrenheit acrescido de 145 unidades. Esta temperatura na escala Celsius é:

A) 55°C. B) 60°C. C) 100°C.

D) 120°C. E) 248°C.

**4.** Uma escala de temperatura arbitrária X está relacionada com a escala Celsius, conforme o gráfico a seguir.



As temperaturas de fusão do gelo e ebulição da água, sob pressão normal, na escala X são, respectivamente,

A) –15 e 10. B) –10 e 20. C) –15 e 25.

D) –16 e 24. E) –20 e 20.

**5.** Um técnico de laboratório registra a temperatura de uma amostra a cada duas horas, usando as escalas mais comuns: *Celsius*, *Fahrenheit* e *Kelvin*. Entre duas tomadas consecutivas, ele registrou um acréscimo de 5 °C. Os aumentos correspondentes nas outras duas escalas são

A) 41 °F e 278 K. B) 9 °F e 5 K. C) 41 °F e 274 K.

D) 9 °F e 378 K. E) 41 °F e 378 K.

**6.** Um turista, ao descer no aeroporto de Nova Iorque, viu um termômetro marcando 68 °F. Fazendo algumas contas, esse turista verificou que essa temperatura era igual à de São Paulo, quando embarcara. A temperatura de São Paulo, no momento de seu embarque, era de:

A) 10 °C. B) 15 °C. C) 20 °C.

D) 25 °C. E) 27 °C.

**7.** O ponto de fusão do gelo e o de ebulição da água numa hipotética escala *Yrglug*  são –20 °Y e 80 °Y, respectivamente.

A temperatura em que a indicação da escala *Celsius* e igual ao dobro da indicação da escala *Yrglug* é

A) 20 °C. B) 40 °Y. C) 40 °C.

D) 10 °C. E) 30 °Y.

**8.** O leite do tipo *longa-vida* é aquecido a 140 °C e depois resfriado até 0 °C antes de ser embalado. O termômetro da máquina, graduado na escala *Fahrenheit*, indica que valores para as temperaturas mencionadas acima?

A) 32 e 220. B) 0 e 220. C) 32 e 212.

D) 32 e 284. E) 0 e 284.

E) 0.

**9.** (VUNESP) Um estudante, no laboratório, deveria aquecer uma certa quantidade de água desde 25 °C até 70 °C. Depois de iniciada a experiência ele quebrou o termômetro de escala Celsius e teve de continuá-la com outro de escala Fahrenheit. Em que posição do novo termômetro ele deve ter parado o aquecimento?

A) 102 °F. B) 38 °F. C) 126 °F.

D) 158 °F. E) 182 °F.

**10.** Duas escalas termométricas relacionam-se como no gráfico. Elas fornecem mesma leitura para o valor

A) –70. B) 20. C) 0.

D) 15. E) –30.



**11.** Uma escala de temperatura arbitrária X está relacionada com a escala Celsius, conforme o gráfico a seguir.



Calcule as temperaturas de fusão do gelo e ebulição da água, sob pressão normal, na escala X.

**12.** A figura abaixo mostra a altura da coluna de mercúrio de um termômetro, em relação à base do filamento, para duas diferentes temperaturas.

****

a) Encontre a equação termométrica que relaciona a altura h da coluna com a temperatura T.

b) Calcule a altura h da coluna para T = 30 °C.

c) Qual a temperatura quando h = 16 mm?

**13.** Na estufa de uma floricultura, pesquisam-se novas espécies e cultivam-se para exportação sofisticadas e exóticas plantas ornamentais que exigem, para melhor desenvolvimento, rigorosos controles do ambiente, inclusive o de temperaturas. Para tal, há no seu interior dois termômetros, *TC*e *TF*,graduados nas escalas **Celsius** e **Fahrenheit**, respectivamente. De hora em hora, um técnico passa anotando as temperaturas por eles indicadas.

a) Numa das tomadas, *TC* indicava 20 °C. Qual o correspondente valor registrado para *TF*?

b) Se, entre duas tomadas, verificou-se que *TC* acusou um aumento de 1 °C, qual o correspondente aumento no outro termômetro?

c) Para maior confiabilidade nos dados, o Dr. Hibiscus, botânico responsável pela estufa, construiu seu próprio termômetro. Sob pressão normal, ele adotou 10 ºH (graus Hibiscus) e 90 ºH para os pontos de fusão do gelo e ebulição da água, respectivamente. Se colocar esse seu termômetro na estufa, quando ele indicar 22 °H, quanto indicarão os outros dois termômetros?

**Propagação do Calor**

**14.** A condutividade do tijolo refratário usado em fornos e churrasqueiras é 0,6 W/m⋅K. Num dia de calor, a temperatura ambiente é de 35 °C e o churrasco corre solto. As dimensões dos tijolos são 20 cm de comprimento, 10 cm de altura e 60 mm de espessura. Se a temperatura no interior da churrasqueira é 265 °C, calcule:

a) o fluxo de calor através de cada tijolo;

b) a quantidade de calor passada para o meio ambiente a cada minuto.

**15.** Uma barra cilíndrica, maciça e metálica, de coeficiente de condutibilidade térmica igual a 0,4 cal/s.cm.0C tem sua superfície lateral isolada termicamente. Uma de suas extremidades é mantida a 100 0C e a outra a 0 0C. A área da seção transversal da barra é 10 cm2 e seu comprimento é 2 m. Estabelecido o regime estacionário, calcule:

a) o fluxo térmico através da barra;

b) a temperatura na seção transversal da barra, a 80 cm da extremidade mais quente.

**16.** Dois cilindros maciços, um de aço outro de zinco, de mesmo diâmetro e comprimentos respectivamente iguais a 60 cm e 130 cm, são soldados coaxialmente. A extremidade do cilindro de aço é colocado em contato com água em ebulição e a do cilindro de zinco em contato com gelo em fusão. Sendo kA = 12 cal/s⋅m⋅K e k­Z = 26 cal/s⋅m⋅K, as respectivas condutividades térmicas desses metais, calcule:

a) a temperatura na junção dos cilindros;

b) o fluxo de calor através dos cilindros, sabendo que a área da secção transversal de cada cilindro é 8.000 mm2;

c) a massa de gelo fundida em 5 minutos. (**Lg** = 80 cal/g).

**17.** Responda às questões, **justificando**, sucintamente.

a) Para um churrasco em uma chácara distante da cidade, os rapazes compraram barras de gelo, já em fusão. Sem ter nenhum recipiente termicamente isolado para acondicioná-las, um deles sugeriu embrulhá-las em cobertores de lã que estavam no porta-malas. Isso, realmente, retardará o derretimento das barras?

b) A Lua é praticamente desprovida de atmosfera e a temperatura em sua superfície varia entre -170 °C à noite e 130 °C de dia. Por qual processo de transferência de calor sua superfície se aquece?

c) Um engenheiro construiu sua casa de campo numa região montanhosa, onde as amplitudes térmicas são grandes, tanto do dia para a noite como de uma estação para outra. Então, para seu conforto, ele instalou em seu quarto dois aparelhos: um aquecedor e um refrigerador de ar. Para um melhor e mais econômico emprego desses aparelhos, um foi instalado no alto, próximo ao teto, e o outro, embaixo, junto ao piso. Identifique a posição de cada um dos aparelhos? Em que processo de transferência de calor está baseada sua resposta?

**Calorimetria**

**18.** Calcule a quantidade de calor necessária para transformar 200 g de gelo a -20 °C em vapor a 120°C. Represente graficamente essa transformação.

Dados: cg = cv = 0,5 cal/g⋅°C; LF = 80 cal/g; LV = 540 cal/g; ca = 1 cal/g⋅°C.

**19.** O gráfico mostra o aquecimento de um bloco de alumínio de massa 50 g, a partir de 600 °C, sob pressão normal.

:

Para esse metal, determine a temperatura de fusão, o calor específico sensível no estado sólido e o calor latente de fusão.

**20.** Num experimento realizado para se determinar propriedades térmicas do césio, uma amostra de 200 g desse metal, inicialmente no estado sólido, é retirada de um freezer à temperatura de –11 °C e imediatamente colocada no interior de um forno, sendo aquecida por potência constante de 100 cal/min. A partir dos dados obtidos, constrói-se o gráfico da temperatura em função do tempo, mostrado a seguir.



Calcule a capacidade térmica dessa amostra na fase sólida e o calor latente de fusão do metal analisado.

**21.** Um calorímetro de capacidade térmica C = 80 cal/°C contém 320 g de água a 20 °C. Juntam-se a essa água 200 g de um líquido de calor sensível específico igual a 0,8 cal/g.°C, a 90 °C. Calcule a temperatura final dessa mistura líquida.

**22.** Misturam-se 4 L de água a 20 °C com 6 L de água fervendo num recipiente de capacidade térmica desprezível. Calcule a temperatura de equilíbrio térmico.

**23.** Um recipiente contém 200 g de água a 100 °C. Coloca-se nele mais uma certa quantidade de água a 10 °C até se obter uma temperatura de equilíbrio de 40 °C. Desprezando-se o calor cedido pelo recipiente e perdas para o ambiente, qual é a massa de água acrescentada, em gramas?

**24.** Colocam-se 100 g de gelo a –10 °C num recipiente de capacidade térmica desprezível, contendo 300 g de água a uma temperatura inicial T0. Atingindo o equilíbrio térmico, verifica-se que há 50 g de gelo boiando sobre a água. Desprezando perdas de calor para o meio ambiente e capacidade térmica, determine o valor de T0.

Dados: cg = 0,5 cal/g⋅°C; LF = 80 cal/g; ca = 1 cal/g⋅°C.

**25.** Num calorímetro ideal, misturam-se 200 g de gelo a –20 °C com 300 g de água uma temperatura T0. Suponha:

A] **T0** = 40 °C; B] **T0** = 90 °C.

Pedem-se:

a) a temperatura de equilíbrio térmico do sistema;

b) a massa de líquido no equilíbrio;

**26.** No interior de um calorímetro ideal, colocam-se 160 g de gelo a uma temperatura T0 e 120 g de água a 20 °C. Determine o valor de T0 para que no equilíbrio térmico tenhamos massas iguais de água e gelo.

**27.** Para medir a temperatura de um forno, coloca-se no seu interior um sólido de 400 g, feito de metal de calor específico igual a 0.1 cal/g.°C. Após 20 min, retira-se o sólido do forno e o coloca imediatamente no interior de um calorímetro de capacidade térmica desprezível, contendo 500 g de gelo em fusão. Atingindo o equilíbrio térmico, a temperatura do sistema é de 20 °C. Determine a temperatura do forno.

**28.** O bloco de massa 2 kg é arrastado a partir do repouso (**t** = 0)pela ação da força da força constante, paralela ao plano horizontal e de intensidade 10 N.

Se esse plano é **perfeitamente liso**, pedem-se:

a) o módulo da aceleração adquirida pelo bloco;

b) a distância percorrida nos 10 primeiros segundos de movimento;

c) a intensidade da força normal que o plano aplica no bloco.



**29.** Partindo do repouso em **t** = 0, o bloco de massa 3 kg desloca-se em linha reta ao longo da superfície horizontal lisa, puxado pela força  cuja intensidade é 20 N.



Use sen 53° = 0,8 e cos 53° = 0,6.

a) Qual o módulo da aceleração adquirida pelo bloco.

b) Em que instante sua velocidade atinge o valor 16 m/s? Quantos metros ele deve percorrer até que atinja essa velocidade?

c) Dê as intensidades das componentes **normal** e de **atrito** das forças de contato do bloco com a superfície.

**30.** O bloco da figura tem massa 2 kg e parte do repouso no instante **t** = 0 e desloca 48 m até **t** = 4 s sobre a superfície horizontal áspera, em trajetória retilínea. Como mostrado, a força  é inclinada de 37° com a superfície,sendo **F** = 20 N. Considere sen 37° = 0,6 e determine os módulos:



a) da aceleração do bloco;

b) da velocidade em **t** = 4 s;

c) das componentes **normal** e de **atrito** das forças de contato do bloco com a superfície.

**31.** Um bloco de massa 2 kg é lançado sobre uma superfície horizontal áspera, com velocidade inicial de 6 m/s e desliza em linha reta 9 m até parar.



Determine:

a) a aceleração de retardamento desse bloco.

b) o tempo gasto até parar.

c) a intensidade da força de atrito sobre o bloco.

**32.** Um carrinho de brinquedo de massa 400 g realiza movimento circular uniforme em torno de um ponto central dando 2 voltas a cada 8 s. O raio dessa trajetória é 2 m. Determine:

a) o período e a frequência do movimento;

b) a velocidade angular;

c) a velocidade linear;

**33.** Sobre trajetória circular de raio 20 cm, uma partícula executa movimento uniforme dando 10 voltas a cada segundo. Calcule o módulo aproximado de sua aceleração.

a) o período e a frequência do movimento;

b) a velocidade angular;

c) a velocidade linear , em m/s.

**34.** (Fuvest) A roda de uma bicicleta tem 25 cm de raio e gira 150 vezes por minuto. Qual a velocidade da bicicleta?

**35.** O esquema mostra duas polias (***A*** e ***B***) acopladas através de uma correia (***C***) que gira sem escorregar. A polia menor tem raio 10 cm e gira a 360 rpm. A polia maior tem raio 40 cm. Calcule:

a) a frequência da polia maior, em Hz;

b) o período da polia menor, em segundos;

c) a velocidade angular da polia menor, em rad/s;

d) as velocidades lineares das polias e da correia.

**36.** Observe o mono ciclo representado na figura.

Se o raio externo da roda do monociclo, com o pneu, for 25cm e adotando-se π = 3, no momento em que o monociclista imprime à roda uma rotação de frequência 2,0Hz, sem deslizar, a velocidade do monociclo tem módulo, em m/s, igual a

A) 0,5 B) 1,0. c) 1,5.

D) 3,0. E) 4,0.

**Respostas**

**01]** A. **02]** C **03]** D.

**04]** A. **05]** B. **06]** C.

**07]** C. **08]** D. **09]** D.

**10]** A. **11]** –15 °C e 25 °C.

**12]** a)h = 0,2T + 8; b)14 mm; c) 40 °C.

**13]** a) 68 °F; b) 18 °F; c) 15 °C e 59 °F.

**14]** a) 46 W; b) 2.760 J. **15]** 2 cal/s; b) 60 °C.

**16]** a) 50 °C; b) 8 cal/s; c) 30 g.

**17]** a) Sim, pois a lã é um isolante térmico e impede que o gelo

 receba calor do meio ambiente. b) Radiação, que é o único

 processo que ocorre sem necessidade de matéria. c) convecção.

**18]** 148.000 cal. 

**19]** 160 °C; 0,22 cal/g⋅°C; 95 cal/g.

**20]** a) 10 cal/°C; 40 cal/g. **21]** 40 °C.

**22]** 68 °C. **23]** 400 g. **24]** 15 °C.

**25]** a) 0 °C; b) 425 g. **26]** -10 °C. **27]** 1.270 °C.

**28]** a) 5 m/s2; b) 100 m; c) 20 N.

**29]** a) 4 m/s2; b) 4 s e 32 m; c) 14 N e zero.

**30]** a) 6 m/s2; b) 24 m/s; c) 8 N e 4 N.

**31]** a) -2 m/s2; b) 3 s; c) 4 N.

**32]** a) 4 s e 0,25 Hz; b) 0,5π rad/s; c) π m/s.

**33]** a) 0,1 s e 10 Hz; b) 20 π rad/s.

**34]** ≈14 km/h.

**35]** a) 1,5 Hz; b) 1/6 s; c) 12π rad/s; d) vA = vB = vC = 1,2π m/s.

**36]** D.